



### Include

---

[Home](#) [Search](#) [List](#)

MicroPat nt® PatS arch FullText: Record 1 of 1

Search scope: US Granted US Applications EP-A EP-B WO JP (bibliographic data only) DE-C DE-A DE-T DE-U GB-A

Years: 1971–2003

Patent/Publication No.: EP0845618A2

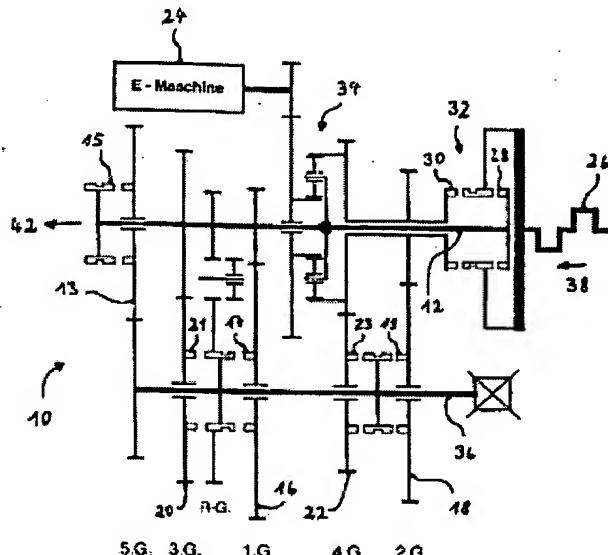


Fig. 1

[Order This Patent](#)

### **Family Lookup**

### Find Similar

Legal Status unavailable

[Go to first matching text](#)

EP0845618 A2

#### **Continuously-variable multi-speed transmission**

Volkswagen Aktiengesellschaft

Inventor(s): Schneider, Arthur

Application No. EP97116446 A2 EP, Filed 19970922, A2 Published 19980603, A3 Published 20000524

### **Abstract:**

## Continuously variable transmission for hybrid vehicle drive

The transmission has a cogwheel gearbox with at least two drive input shafts (12, 14) associated with different gear stages (16, 18, 20, 22). The shafts can be coupled together via an auxiliary drive (24), e.g. an electric motor or hydromotor.

The IC engine (26) is coupled to one or both of the drive input shafts via a switched coupling (32), with a planetary gearing (34) between the auxiliary drive and each of the drive input shafts.

Int'l Class: F16H00372: F16H03708

Priority: DE 19649744 19961130

**Designated States:** AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

### **Patents Cited:**

→ US5337848 (Y) [0]  
→ US5259260 (Y) [0]  
→ WO9410480 (A) [0]

(19) 欧州特許庁

(11) EP 0 845 618 A2

(12)

欧州特許出願

(43) 公示日 :

(51) 國際条項<sup>6</sup> : F16H 3/72、F16H 37/08

1998年6月3日 特許公報 1998/23

(21) 出願番号 : 97116446.2

(22) 出願日 : 1997年9月22日

(84) 指定条約国 :	(71) 出願人 :
オーストリア、ベルギー、スイス、ドイツ、 デンマーク、スペイン、フィンランド、フランス、イギリス、ギリシャ、アイルランド、 イタリア、リヒテンシュタイン、ルクセンブルク、モナコ、オランダ、ポルトガル、スウェーデン	フォルクスワーゲン株式会社 ウォルフスブルク 38436 (ドイツ)
(30) 優先権 : 1996年11月30日付けドイツ (DE) 特許 19649744	(72) 発明者 : シュナイダー、アルツール ブラウンシュヴァイク 38112 (ドイツ)

(54) 無段変速トランスミッション

(57) この発明は、殊に自動車用の歯車式トランスミッション 10 および異なる変速段 16, 18, 20, 22 が付属する少なくとも 2 本のインプットシャフト 12, 14 を有するギヤの配置ならびにその制御方法に関するものである。その際、少なくとも 2 本のインプットシャフト 12, 14 は、補助駆動装置 24 と接続している。

図 1 (略)

(原文 2 頁)

1

開示

この発明は、殊に自動車用の歯車式トランスミッションおよび異なる変速段が付属する少なくとも 2 本のインプットシャフトを有するギヤの配置ならびにその制御方法に関するものである。

たとえば、DE-OS-18 04 533 から公知のことは、歯車式トランスミッションの中間シャフトに駆動ユニット、たとえばハイドロモーターを取り付けて、中間シャフトと噛みあわせるべきギヤの回転数を能動的に同期化させることである。

DE-C3-19 41445 がら公知のことは、電動モーターと摩擦クラッチをカウンターシャフ

トに取り付けることである。このモーターがカウンターシャフトを加速し、摩擦クラッチがカウンターシャフトを制動する結果、ギヤをスムーズに噛みあわせるためトランスミッション内でシンクロ機構が作られている。

この両装置には、ギヤチェンジの際、駆動力の流れが非連続になる欠点がある。

それゆえ、今回の発明の根底にある課題は、上述の機構のギヤ配置と制御方法を提供することにある；この発明により、多段トランスミッションから高度のシフト快適性を持ったオートマチックトランスミッションへ進化・実用化が可能となる。

この課題は、発明に準拠した請求項 1 の特徴を持つギヤの配置によって解決され、その制御方法は請求項 7 で請求される。

さらに、少なくとも 2 本のインプットシャフトは、補助駆動装置と接続していることが発明に準拠して規定されている。この機構の利点は、補助駆動装置が同期化アセンブリの課題を受け、ジェネレーターやスターター、エンジンブレーキの作動を可能にするデバイス、発進用クラッチ等の働きを代替し、動力伝達ないしトルク伝達の滑らかな、つまり連続調節を可能にすることにある。

駆動条件が種々雑多に変化する中で、ギヤ配置のフレキシビリティを高めるためには、駆動エンジンが切り換えクラッチのジョイントを介して一方のまたは両方のインプットシャフトと選択的に接続しうるようにするのがまさっている。

加えて、モーメントは、少なくとも 2 本のインプットシャフトがプラネタリギヤを介して補助駆動装置と接続することにより上昇する。

補助駆動装置は、投入目的と駆動要件に対応して電動もしくはハイドロモーターである。電動モーターは、ブレーキ局面でジェネレーターとして利用される点がまさっており、ハイドロモーターはハイドロポンプとして利用される点がまさっている。その結果、運動エネルギーは単に熱エネルギーに変換されるだけでなく、

## 2

システム内で別の機能のためにも利用される。

さらに、一方のインプットシャフトに偶数の変速段、他方のインプットシャフトに奇数の変速段を取り付けることにより、連続シフトが得られる。

自動化された駆動は、インプットシャフトとカウンターシャフトにエンジン回転数またはデフ回転数を決定するデバイスを取り付け、それが然るべき信号をコントロールユニットに送信することにより実現される。

上述の発明に準拠した方法には、発明に準拠した下記ステップが想定される：

- (a) セカンダリインプットシャフトのモーメントが駆動側でゼロまたはマイナスとなり、かつセカンダリインプットシャフトの駆動側の接続が惰走状態に応じて遮断されるまで、補助駆動装置のモーメントをエンジン駆動にまで上昇させる

こと、

- (b) セカンダリインプトシャフトを補助駆動装置のモーメントにより作動させること、その際、2速ギヤの結合スリープで同期噛みあい駆動が得られるまで、セカンダリインプトシャフトの回転数を変化させること、
- (c) 2速ギヤにシフトすること、
- (d) 1速ギヤの結合スリープにおいてモーメントがゼロまたはマイナスとなり、かつこの結合スリープが惰走状態に応じて遮断されるまで、補助駆動装置により駆動ないし減速すること、
- (e) 駆動力の流れが連続する値に達するまで、補助駆動装置のモーメントを上昇ないし低下させること、
- (f) 接続の際、回転数差が所定の閾値を下回る時、セカンダリインプトシャフト駆動側の接続をロックすること。

このようにすれば、動力伝達ないしトルク伝達の連続調節が可能となる利点がある。

補助駆動装置がジェネレーターとしてバッテリーを充電させるまで補助駆動装置のモーメントを低下させると、補助駆動装置がジェネレーターの代役を果たす結果、余計な部品を使わないので済むという利点がある。

動力伝達は、ステップ(c)および(d)の間で、補助駆動装置が駆動モーメントを関与する変速段の値におさまるよう制御することにより連続的に調節される。

発明の他の特徴、利点および有利な改良は、従属的な請求項ならびに添付図面に基づく発明の開示(後述)から明らかである。それらは、下記の図面に示されている：

(原文 3 頁)

3

図 1 発明に準拠したギヤ配置の望ましい実施例の概略図、および

図 2 図 1 のギヤ配置の代替回路図(図 1 および 2 略)

図 1 および 2 を参照しながら、発明に準拠したギヤ配置の構造と機能を示した望ましい実施例を開示する。

歯車式トランスミッション 10 は、インプットシャフト 12、14 および複数変速段 13,16,18,20,22 とそれぞれの結合スリープ 15,17,19,21,23 で構成される。駆動側では、インプットシャフト 12,14 は切り換えジョイント 28,30 付き切り替えクラッチ 32 を介して選択的に駆動モーターと接続している。

従ってインプットシャフトは、偶数変速段用の部分シャフト 12 および 14 と奇数変速段用の部分シャフト 16,18,20 および 22 に 2 分割されている。切り替えクラッチ 32 を介して、シャフトの 1 本がその都度エンジン 26 と接続している。プラネタリギヤ 34 を介して、

部分シャフト 12 および 14 が補助駆動装置 24 と接続している。特に、2 または 4 象限駆動に適した電動モーターの形を取る補助駆動装置 24 は中心的な同期化を引き受け、ジェネレーター、スターターおよびモーメント上昇を伴う発進用クラッチを代替する。トランスミッション 10 の駆動は、公知の負荷感応型トランスミッションと同様に行われる。

それぞれの変速段 16,18,20,22 を取り付けた部分シャフト 12 および 14 は、別個の駆動装置 24,34 を介して相互に接続している。このようにして導入されるモーメントにより、関与した変速段の値の間に位置する数値を持つ駆動力とトルクが作られる。また補助駆動装置 24 がプラネタリギヤ 34 を介して部分シャフト 12 および 14 と接続すると、たとえば発進時または短期の出力上昇(キックダウン)のためのモーメント上昇も得られる。

その結果、駆動力の流れが連続的でスムーズなシフトが可能となる。また動力伝達の際にも、駆動力が中断しない全負荷リバースシフトも可能となる。補助駆動装置 24 をモーターまたはジェネレーターと一体化させることにより、動力伝達、つまり変速段間の連続調節が可能となる。さらに、たとえば電動式補助駆動装置の相応に高い出力データを用いて、ハイブリッド駆動も考えられる。

下記に 3 速 20 から 4 速 22 へのギヤチェンジを例にあげて、機能の流れを開示する。もちろん、

#### 4

高速ギヤから低速ギヤへシフトダウンする時、回転数の増減のようなある種の流れが逆転することは自明のことである。

車両は、発進後 3 速ギヤで走行する。フライホイール 46 と 1 速、3 速および 5 速ギヤ 16,20,13 を取り付けたプライマリインプットシャフト 12 との間にある切り換えジョイント 28 は、ロックされている。

2 速および 4 速ギヤを取り付けたセカンダリインプットシャフト 14 の切り換えジョイント 30 が同時にロックされると、電動モーター 24 はバッテリー充電のジェネレーターとして作動する。

次に、新規のギヤに切り換えるためのシフト行程に入る：

たとえばエンジン回転数が 1500rpm を超えて変速条件に達すると、電動モーターのモーメント 48 は、所定の経路を経て上昇しながらエンジン駆動を制御する。その時、モーメントは切り換えジョイント 30 を介してマイナスになり、かつ切り換えジョイント 30 は惰走状態に応じて開放される。

その後、僅かなモーメント 48 によりセカンダリシャフト 14 の回転数が 4 速ギヤ 22 の結合スリーブを介して等速駆動するよう制御される。シンクロが実現されると、4 速ギヤ 22 に切り換えられる。

こうしてエンジン回転数が調節され、前のギヤの噛みあいがはずれる：

4 速ギヤ 22 に切り換え後、モーメント 48 は所定の経路を経て上昇しながらジェネレ

ーター駆動を制御する。その時、モーメントは 3 速ギヤ 20 の結合スリープ 21 を介してゼロまたはマイナスとなり、かつ結合スリープ 21 は惰走状態に応じて開放される。ついで、モーメント 48 はさらに上昇を続け、駆動力の流れの連續性を保証するに足るクラッチの摩擦モーメントが得られる。

こうして、シフト行程が終了する：

回転数差がセカンダリシャフト 14 の切り換えジョイント 30 を介して所定の閾値より小さくなると、セカンダリシャフト 14 の切り換えジョイント 30 が作動する。続いて、電動モーターのモーメント 48 が減少する。場合によっては、この減少がジェネレーターとしての領域にまで入り込んで、バッテリー充電をもたらすことがある。

なお現存のエンジンマネジメントでは、回転数調節の間エンジンモーメント 38 が減少する結果、3、4 速ギヤ 20 と 22 を介したトルク 40 から構成される駆動モーメント 42 は、アクセルペダルを経由して必要とされるモーメントに対応する値に調節される。しかし、駆動モーメントはシフト行程前後の値の中間にあるのが望ましい。

バッテリーの容量および充電状態如何によっては、電動モーターがたとえば制動のためまたはアクセルペダルを一杯に踏んで短期的に加速させるため(キックダウン)、駆動力の流れ形成に関与することもありうる。

(原文 4 頁)

5

#### 参照記号一覧

- 10 齒車式トランスミッション
- 12 プライマリインプットシャフト
- 13 5 速
- 14 セカンダリインプットシャフト
- 15 5 速ギヤの結合スリープ
- 16 1 速ギヤ
- 17 1 速ギヤの結合スリープ
- 18 2 速ギヤ
- 19 2 速ギヤの結合スリープ
- 20 3 速ギヤ
- 21 3 速ギヤの結合スリープ
- 22 4 速ギヤ
- 23 4 速ギヤの結合スリープ
- 24 補助駆動装置
- 26 エンジン

28 プライマリインプットシャフトの切り換えジョイント  
30 セカンダリインプットシャフトの切り換えジョイント  
32 切り替えクラッチ  
34 プラネタリギヤ  
36 カウンターシャフト  
38 エンジントルク  
40 それぞれの変速段を経由するトルク  
42 駆動トルク  
44 駆動軸  
46 フライホイール  
48 補助駆動装置のモーメント

)

### 特許請求範囲

1. 殊に自動車用歯車式トランスミッション(10)および異なる変速段(16、18、20、22)が付属する少なくとも2本のインプットシャフト(12、14)を有するギヤの配置で、少なくとも2本のインプットシャフト(12、14)が補助駆動装置(24)を介して相互に接続していることを特徴とする。
2. 請求項1に準拠したギヤの配置で、駆動エンジン(26)は、切り替えクラッチ(32)のジョイント(28、30)を介して1本または2本のインプットシャフト(12,14)と選択的に接続しうることを特徴とする。
3. 上記請求項の少なくとも一つに準拠したギヤの配置で、少なくとも2本のインプットシャフト(12,14)がプラネタリギヤ(34)を介して補助駆動装置(24)と接続していることを特徴とする。
4. 上記請求項の少なくとも一つに準拠したギヤの配置で、補助駆動装置(24)が電動モーターまたはハイドロモーターであることを特徴とする。
5. 上記請求項の少なくとも一つに準拠したギヤの配置で、1本のインプットシャフト(14)に奇数変速段、他のインプットシャフト(12)に偶数変速段が付属することを特徴とする。

6. 上記請求項の少なくとも一つに準拠したギヤの配置で、  
インプットシャフト（12、14）およびカウンターシャフト（36）にエンジン回転数および/またはデフ回転数を決定するデバイスがセットされ、然るべき信号をコントロールユニットに送信することを特徴とする。
7. 上記請求項の少なくとも一つに準拠したギヤの配置を制御する—その際、プライマリインプットシャフトの1速ギヤが噛みあっていると、セカンダリインプットシャフトの2速ギヤが噛みあわされることにならなければならない—方法で、  
下記のステップを特徴とする。
  - (a) セカンダリインプットシャフトのモーメントが駆動側でゼロまたはマイナスとなり、かつセカンダリインプットシャフトの駆動側の接続が惰走状態に応じて遮断されるまで、補助駆動装置のモーメントをエンジン駆動にまで上昇させること、
  - (b) セカンダリインプットシャフトを補助駆動装置のモーメントにより作動させること、その際、2速ギヤの結合スリープで同期噛みあい駆動が得られるまで、セカンダリインプットシャフトの回転数を変化させること、
  - (c) 2速ギヤにシフトすること、
  - (d) 1速ギヤの結合スリープにおいてモーメントがゼロまたはマイナスとなり、かつこの結合スリープが惰走状態に応じて遮断されるまで、補助駆動装置により駆動ないし減速すること、
  - (e) 駆動力の流れが連続する値に達するまで、補助駆動装置のモーメントを上昇ないし低下させること
  - (f) 接続の際、回転数差が所定の閾値を下回る時、セカンダリインプットシャフト駆動側の接続をロックすること。

8. 請求項7に準拠した方法で、  
下記の追加ステップを特徴とする、

(原文5頁)

7

(g) 補助駆動装置のモーメント低下。

9. 請求項7または8に準拠した方法で、  
ステップ(c)および(d)の間で、補助駆動装置は駆動モーメントが関与する変速段の数値内におさまるように制御されること。

10. 請求項 7~9 の少なくとも一つに準拠した方法で、  
ステップ(b)は、補助駆動装置の駆動または減速のモーメントでは実現しないこと。
11. 請求項 8~10 の少なくとも一つに準拠した方法で、  
ステップ(g)は、補助駆動装置がジェネレーターとしてバッテリーを充電するまで  
実行されること。

)

)



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

EP 0 845 618 A2



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
03.06.1998 Patentblatt 1998/2

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F16H 3/72, F16H 37/08

(21) Anmeldenummer: 97116446-2

(22) Anmeldedato: 22.09.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(30) Priorität: 30.11.1996 DE 19649744

(71) Anmelder:  
Volkswagen Aktiengesellschaft  
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder: Schneider, Arthur  
38112 Braunschweig (DE)

#### (54) Kontinuierlich verstellbares Stufenwechselgetriebe

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebe-  
beanordnung und ein Verfahren zu deren Steuerung,  
insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einem Zahnri-  
derwechselgetriebe 10 und wenigstens zwei Getriebe-  
eingangswellen 12, 14, denen unterschiedliche

Gangstufen 16, 18, 20, 22 zugeordnet sind. Dabei sind die wenigstens zwei Getriebeeingangswellen 12, 14 mit einem Zusatzantrieb 24 verbunden.

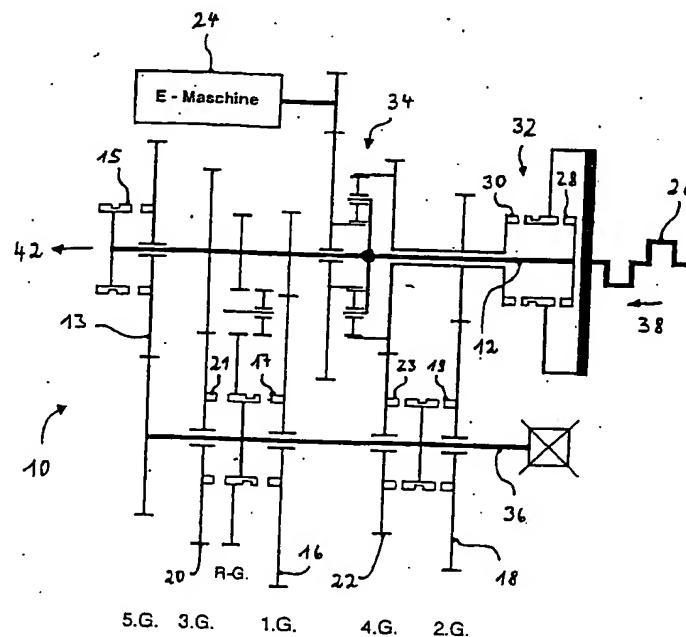


Fig. 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einem Zahnradwechselgetriebe und wenigstens zwei Getriebeeingangswellen, denen unterschiedliche Gangstufen zugeordnet sind, sowie ein Verfahren zur Steuerung einer derartigen Getriebeanordnung.

Aus der DE-OS-18 04 533 ist es beispielsweise bekannt, an einer Nebenwelle des Zahnradwechselgetriebes einen Triebzweig, wie beispielsweise einen Hydromotor, vorzusehen, der aktiv für eine Drehzahl synchronisation von Nebenwelle und in Eingriff zu bringende Getriebeteile sorgt.

Aus der DE-C3-19 41 445 ist es bekannt, einen Elektromotor und eine Reibkupplung an einer Vorgelegewelle vorzusehen. Der Motor beschleunigt die Vorgelegewelle und die Reibkupplung bremst die Vorgelegewelle, so daß für ein reibungsloses Einlegen eines Ganges Gleichlauf im Getriebe erzeugt ist.

Beide Vorrichtungen haben den Nachteil, daß beim Gangwechsel der Zugkraftverlauf diskontinuierlich verläuft.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Getriebeanordnung und ein Verfahren der obengenannten Art zur Verfügung zu stellen, mit der ein Stufenwechselgetriebe zu einem Automatikgetriebe mit hohem Schaltkomfort ausbildbar und betreibbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Getriebeanordnung mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst, während das Verfahren in Anspruch 7 beansprucht wird.

Dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die wenigstens zwei Getriebeneingangswellen mit einem Zusatzantrieb verbunden sind. Dies hat den Vorteil, daß der Zusatzantrieb die Aufgabe von Synchronisiermittel übernimmt, einen Generator, einen Anlasser, Mittel zur Ermöglichung eines Motorbremsbetriebes und eine Anfahrtkupplung ersetzt sowie eine gleitende, d.h. eine kontinuierliche Einstellung der Übersetzung bzw. der Drehmomentübertragung ermöglicht.

Zur Erhöhung der Flexibilität der Getriebeanordnung bezüglich unterschiedlichster wechselnder Betriebsbedingungen ist in vorteilhafter Weise ein Antriebsmotor über Schaltmuffen einer Schaltkupplung mit einer oder beiden Getriebeneingangswellen wahlweise verbindbar.

Zusätzlich sind Momentenüberhöhungen dadurch erzielbar, daß die wenigstens zwei Getriebeneingangswellen über ein Planetengetriebe mit dem Zusatzantrieb verbunden sind.

Je nach Einsatzzweck und Betriebserfordernissen ist der Zusatzantrieb ein Elektro- oder ein Hydromotor. Der Elektromotor kann in Bremsphasen in vorteilhafter Weise als Generator und der Hydromotor entsprechend als Hydropumpe verwendet werden, so daß kinetische Energie nicht einfach zu Wärme vernichtet wird, son-

dern für weitere Funktionen im System zur Verfügung steht.

Einen kontinuierlichen Schaltvorgang erzielt man zusätzlich dadurch, daß einer Getriebeneingangswelle die geraden und der anderen Getriebeneingangswelle die ungeraden Gangstufen zugeordnet sind.

Einen automatisierten Betrieb erzielt man dadurch, daß an den Getriebeneingangswellen und einer Vorgelegewelle Mittel zur Bestimmung einer Drehzahl oder Differenzdrehzahl angeordnet sind, welche entsprechende Signale an eine Steuereinrichtung geben.

Bei einem erfindungsgemäß Verfahren der o.g. Art sind erfindungsgemäß folgende Schritte vorgesehen:

- 15 (a) Erhöhen des Momentes des Zusatzantriebes in einen motorischen Betrieb, bis ein Moment an der zweiten Getriebeneingangswelle antriebsseitig zu Null oder negativ wird und eine antriebsseitige Verbindung der zweiten Getriebeneingangswelle freilaufbedingt öffnet,
- 20 (b) Beaufschlagen der zweiten Getriebeneingangswelle mit einem Moment mittels des Zusatzantriebs, wobei die Drehzahl der zweiten Getriebeneingangswelle so lange verändert wird, bis an einer Schaltmuffe der zweiten Gangstufe Synchrolauf hergestellt wird,
- 25 (c) Einlegen der zweiten Gangstufe,
- 30 (d) Antreiben bzw. Abbremsen mittels des Zusatzantriebes, bis an einer Schaltmuffe der ersten Gangstufe das Moment zu Null oder negativ wird und diese Schaltmuffe freilaufbedingt öffnet,
- 35 (e) Erhöhen bzw. Erniedrigen des Momentes des Zusatzantriebes, bis ein Wert erreicht ist, bei dem ein kontinuierlicher Zugkraftverlauf möglich ist,
- 40 (f) Herstellen einer antriebsseitigen Verbindung der zweiten Getriebeneingangswelle, wenn eine Drehzahlendifferenz an dieser Verbindung einen vorbestimmten Schwellwert unterschreitet.

Dies hat den Vorteil, daß eine kontinuierliche Einstellung der Übersetzung bzw. der Drehmomentübertragung möglich ist.

Das Absenken des Momentes des Zusatzantriebes, bis der Zusatzantrieb generatorisch zum Laden einer Batterie wirkt, erlaubt in vorteilhafter Weise, den Zusatzantrieb zusätzlich anstelle eines Generators zu betreiben, so daß ein weiteres Bauteil eingespart ist.

Eine kontinuierliche Einstellung der Übersetzung wird dadurch erzielt, daß zwischen den Schritten (c) und (d) der Zusatzantrieb derart gesteuert wird, daß sich ein Antriebsmoment ergibt, welches zwischen den Werten der beteiligten Gangstufen liegt.

Weitere Merkmale, Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, sowie aus der nachstehenden Beschreibung der Erfindung an Hand der beigefügten Zeichnungen. Diese zeigen in:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Getriebebeanordnung und

Fig. 2 ein Ersatzschaltbild der Getriebebeanordnung von Figur 1.

Unter Bezugnahme auf Figuren 1 und 2 wird nachfolgend der Aufbau und die Funktion einer erfindungsgemäßen Getriebebeanordnung am Beispiel einer dargestellten bevorzugten Ausführungsform beschrieben.

Ein Zahnradwechselgetriebe 10 weist zwei Getriebeeingangswellen 12 und 14 und mehrere Gangstufen 13, 16, 18, 20 und 22 mit jeweiligen Schaltmuffen 15, 17, 19, 21 und 23 auf. Antriebsseitig sind die Getriebeeingangswellen 12 und 14 über eine Schaltkupplung 32 mit Schaltmuffen 28 und 30 wahlweise mit einem Antriebsmotor 26 verbunden. Über ein Planetengetriebe 34 sind die Getriebeeingangswellen 12 und 14 mit einem Zusatzantrieb 24, wie beispielsweise einem Elektromotor oder einem Hydromotor, verbunden.

Die Getriebeeingangswelle ist somit in 2 Teilwellen 12 und 14 für gerade und ungerade Gangstufen 16, 18, 20 und 22 aufgeteilt. Über die Schaltkupplung 32 ist jeweils eine der Wellen mit dem Motor 26 verbunden. Über das Planetengetriebe 34 stehen beide Teilwellen 12 und 14 mit dem Zusatzantrieb 24 in Verbindung. Ein Zusatzantrieb 24 in Form einer Elektromaschine, die vorzugsweise für einen 2- oder 4-Quadrantenbetrieb geeignet ist, übernimmt die zentrale Synchronisation und ersetzt einen Generator, einen Anlasser und eine Anfahrkupplung mit Momentenerhöhung. Die Betätigung des Getriebes 10 erfolgt wie bei einem bekannten Lastschaltgetriebe.

Die beiden Teilwellen 12 und 14 mit den jeweils zugeordneten Gangstufen 16, 18, 20 und 22 sind über den gesonderten Antrieb 24, 34 miteinander verbunden. Mittels des so einleitbaren Momentes sind Zugkräfte und Drehmomente darstellbar, deren Werte zwischen den Werten der beteiligten Gangstufen liegen. Wird der Zusatzantrieb 24 über das Planetengetriebe 34 mit den beiden Wellen 12 und 14 verbunden, so sind auch Momentenerhöhungen erzielbar, beispielsweise zum Anfahren oder zur kurzzeitigen Leistungssteigerung ("Kickdown").

Dies führt zu einem gleitenden Gangwechsel mit kontinuierlichem Zugkraftverlauf. Auch im Zugbetrieb sind zugkraftunterbrechungsfreie Vollastrückschaltungen möglich. Durch motorische oder generatorische Einbeziehung des Zusatzantriebes 24 ist eine kontinuierliche Einstellung der Übersetzung, d.h. ein Fahrbetrieb zwischen den Gangstufen möglich. Mit entsprechend höheren Leistungsdaten des Zusatzantriebes, wie einem Elektroantrieb, sind ferner Hybridantriebe darstellbar.

Nachfolgend soll der Funktionsablauf am Beispiel einer Schaltung vom dritten Gang 20 in den vierten Gang 22 beispielhaft beschrieben werden. Es versteht

sich, daß sich gewisse Abläufe, wie Drehzahlerhöhungen und -verringerungen gerade umkehren, wenn von einem höheren Gang in einen niedrigeren Gang geschaltet werden soll.

5 In der Ausgangssituation fährt ein Fahrzeug im dritten Gang 20. Die Schaltmuffe 28 zwischen einem Schwungrad 46 und der ersten Getriebeeingangswelle 12 dem mit erstem, drittem und fünftem Gang 16, 20, 13 ist geschlossen.

10 Bei gleichzeitig geschlossener Schaltmuffe 30 der zweiten Getriebeeingangswelle 14 mit zweitem und viertem Gang 18, 22 wirkt die Elektromaschine 24 als Generator zum Batterieladen.

Als nächstes wird der Schaltvorgang zum Einlegen eines neuen Ganges eingeleitet:

Nach Erreichen einer Schaltbedingung, z.B. Motordrehzahl größer als 1500 U/min, wird das Moment 48 des Elektromotors über eine vorbestimmte Rampe ansteigend in den motorischen Betrieb gesteuert, bis das Moment über der Schaltmuffe 30 negativ wird und die Schaltmuffe 30 freilaufbedingt öffnet.

25 Danach wird mit kleinem Moment 48 die Drehzahl der zweiten Welle 14 auf Gleichlauf über der Schaltmuffe 23 des vierten Ganges 22 geregelt. Bei erreichen des Synchronlaufes wird der vierte Gang 22 eingelegt.

Nun wird die Motordrehzahl angepaßt und der alte Gang gelöst:

Nach Einlegen des vierten Ganges 22 wird das Moment 48 über eine vorbestimmte Rampe ansteigend in den generatorischen Betrieb gesteuert, bis das Moment über der Schaltmuffe 21 des dritten Ganges 20 Null oder negativ wird und die Schaltmuffe 21 freilaufbedingt öffnet. Dann wird das Moment 48 mit steiler Rampe weiter erhöht, bis ein solches Kupplungsreibmoment erreicht ist, das die Kontinuität des Zugkraftverlaufs gewährleistet.

30 Es folgt dann der Abschluß des Schaltvorganges:

Wird die Drehzahldifferenz über der Schaltmuffe 30 der zweiten Welle 14 kleiner als ein vorbestimmter Schwellwert, dann wird die Schaltmuffe 30 der zweiten Welle 14 eingelegt. Anschließend wird das motorische Moment 48 der Elektromaschine abgesenkt. Gegenfalls erfolgt die Absenkung bis in den generatorischen Bereich zum Laden einer Batterie.

45 Bei vorhandenem Motormanagement kann zusätzlich während des Drehzahlanpassens das Motormoment 38 abgesenkt werden, so daß das Antriebsmoment 42, das sich aus den Gangmomenten 40 des dritten und vierten Ganges 20 und 22 zusammensetzt, auf einen Wert gestellt wird, der dem über ein Gaspedal angeforderten Moment entspricht. Das Antriebsmoment sollte jedoch vorzugsweise zwischen dem Wert vor und nach dem Schaltvorgang liegen.

50 Abhängig von Kapazität und Ladezustand der Batterie kann die Elektromaschine zur Gestaltung des Zugkraftverlaufes herangezogen werden. Beispielsweise zum Bremsen oder zur kurzzeitigen Erhöhung der Beschleunigung durch extremes Auslenken des Gas-

dals (Kickdown).

## BEZUGSZEICHENLISTE

10	Zahnräderwechselgetriebe	5
12	erste Getriebeeingangswelle	
13	fünfter Gang	
14	zweite Getriebeeingangswelle	
15	Schaltmuffe der fünften Gangstufe	
16	erste Gangstufe	
17	Schaltmuffe der ersten Gangstufe	
18	zweite Gangstufe	
19	Schaltmuffe der zweiten Gangstufe	
20	dritte Gangstufe	
21	Schaltmuffe der dritten Gangstufe	
22	vierte Gangstufe	
23	Schaltmuffe der vierten Gangstufe	
24	Zusatzantrieb	
26	Antriebsmotor	
28	Schaltmuffe der ersten Getriebeeingangswelle	20
30	Schaltmuffe der zweiten Getriebeeingangswelle	
32	Schaltkupplung	
34	Planetengetrieb	
36	Vorgelegewelle	
38	Motordrehmoment	
40	Drehmoment über jeweilige Gangstufe	
42	Antriebsdrehmoment	
44	Antriebsachse	
46	Schwungrad	
48	Moment des Zusatzantriebes	

## Patentansprüche

1. Getriebeanordnung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einem Zahnräderwechselgetriebe (10) und wenigstens zwei Getriebeeingangswellen (12,14), denen unterschiedliche Gangstufen (16,18,20,22) zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Getriebeeingangswellen (12,14) über einen Zusatzantrieb (24) miteinander verbunden sind.
2. Getriebeanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Antriebsmotor (26) über Schaltmuffen (28,30) einer Schaltkupplung (32) mit einer oder beiden Getriebeeingangswellen (12,14) wahlweise verbindbar ist.
3. Getriebeanordnung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Getriebeeingangswellen (12,14) über ein Planetengetrieb (34) mit dem Zusatzantrieb (24) verbunden sind.
4. Getriebeanordnung nach wenigstens einem der

vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzantrieb (24) ein Elektromotor oder ein Hydromotor ist.

5. Getriebeanordnung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einer Getriebeeingangswelle (14) die geraden und der anderen Getriebeeingangswelle (12) die ungeraden Gangstufen zugeordnet sind.
6. Getriebeanordnung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Getriebeeingangswellen (12,14) und einer Vorgelegewelle (36) Mittel zur Bestimmung einer Drehzahl und/oder Differenzdrehzahl angeordnet sind, welche entsprechende Signale an eine Steuereinrichtung geben.
7. Verfahren zur Steuerung einer Getriebeanordnung gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine erste Gangstufe einer ersten Getriebeeingangswelle eingelegt ist und eine zweite Gangstufe einer zweiten Getriebeeingangswelle eingelegt werden soll, gekennzeichnet durch folgende Schritte,
- (a) Erhöhen des Momentes des Zusatzantriebes in einen motorischen Betrieb, bis ein Moment an der zweiten Getriebeeingangswelle antriebsseitig zu Null oder negativ wird und eine antriebsseitige Verbindung der zweiten Getriebeeingangswelle freilaufbedingt öffnet,
- (b) Beaufschlagen der zweiten Getriebeeingangswelle mit einem Moment mittels des Zusatzantriebs, wobei die Drehzahl der zweiten Getriebeeingangswelle so lange verändert wird, bis an einer Schaltmuffe der zweiten Gangstufe Synchronlauf hergestellt wird,
- (c) Einlegen der zweiten Gangstufe,
- (d) Antreiben bzw. Abbremsen mittels des Zusatzantriebes, bis an einer Schaltmuffe der ersten Gangstufe das Moment zu Null oder negativ wird und diese Schaltmuffe freilaufbedingt öffnet,
- (e) Erhöhen bzw.erniedrigen des Momentes des Zusatzantriebes, bis ein Wert erreicht, bei dem ein kontinuierlicher Zugkraftverlauf möglich ist,
- (f) Herstellen einer antriebsseitigen Verbindung der zweiten Getriebeeingangswelle, wenn eine Drehzahldifferenz an dieser Verbindung einen vorbestimmten Schwellwert unterschreitet.
8. Verfahren nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch folgenden zusätzlichen

Schritt,

(g) Absenken des Momentes des Zusatzantriebes.

5

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
zwischen den Schritten (c) und (d) der Zusatzantrieb derart gesteuert wird, daß sich ein Antriebsmoment ergibt, welches zwischen den Werten der  
beteiligten Gangstufen liegt. 10

10. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 7  
bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
Schritt (b) bei keinem antreibenden oder abbrem-  
senden Moment des Zusatzantriebes erfolgt. 15

11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 8  
bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
Schritt (g) solange erfolgt, bis der Zusatzantrieb  
generatorisch zum Laden einer Batterie wirkt. 20

20

25

30

35

40

45

50

55

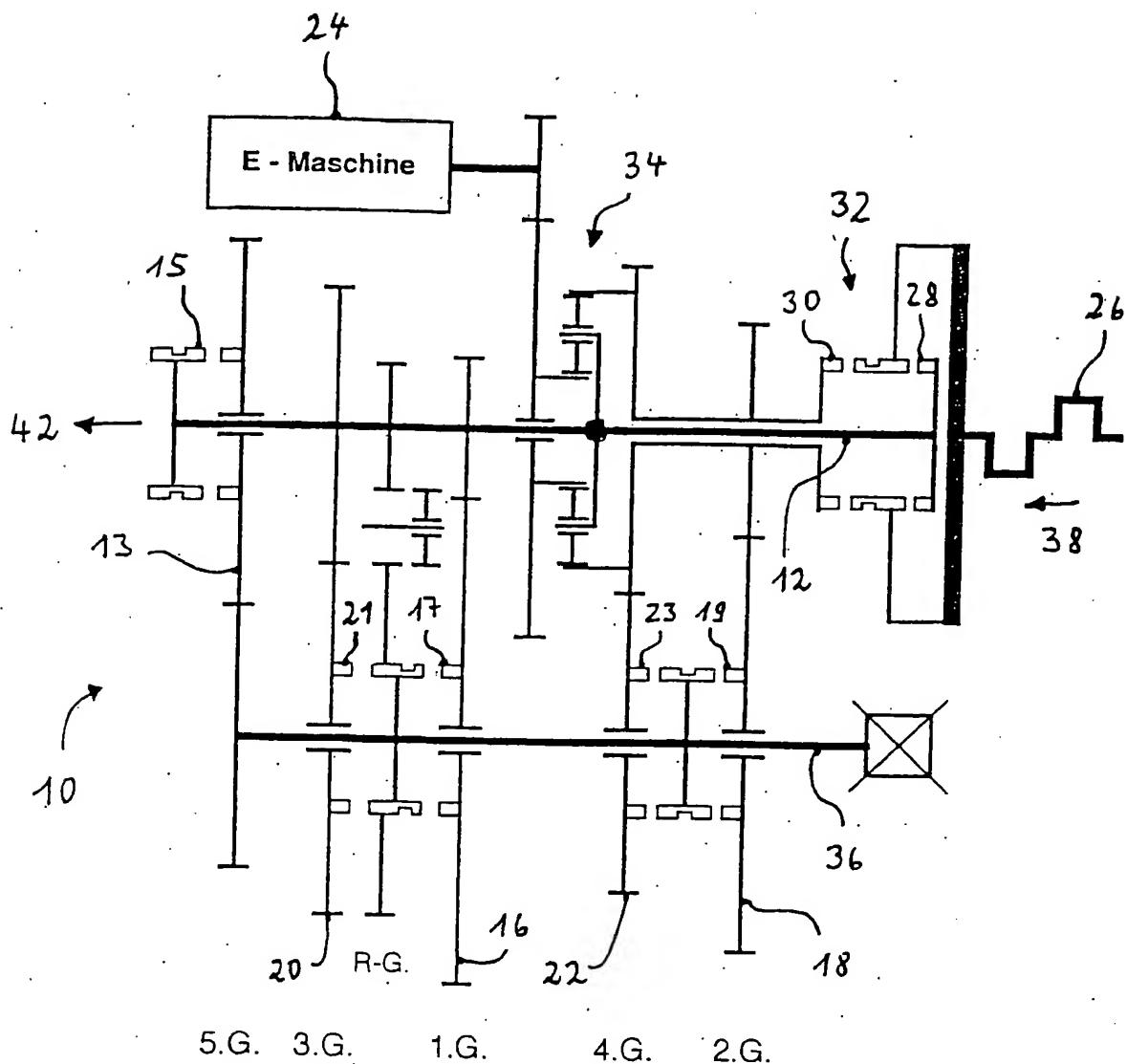


Fig. 1

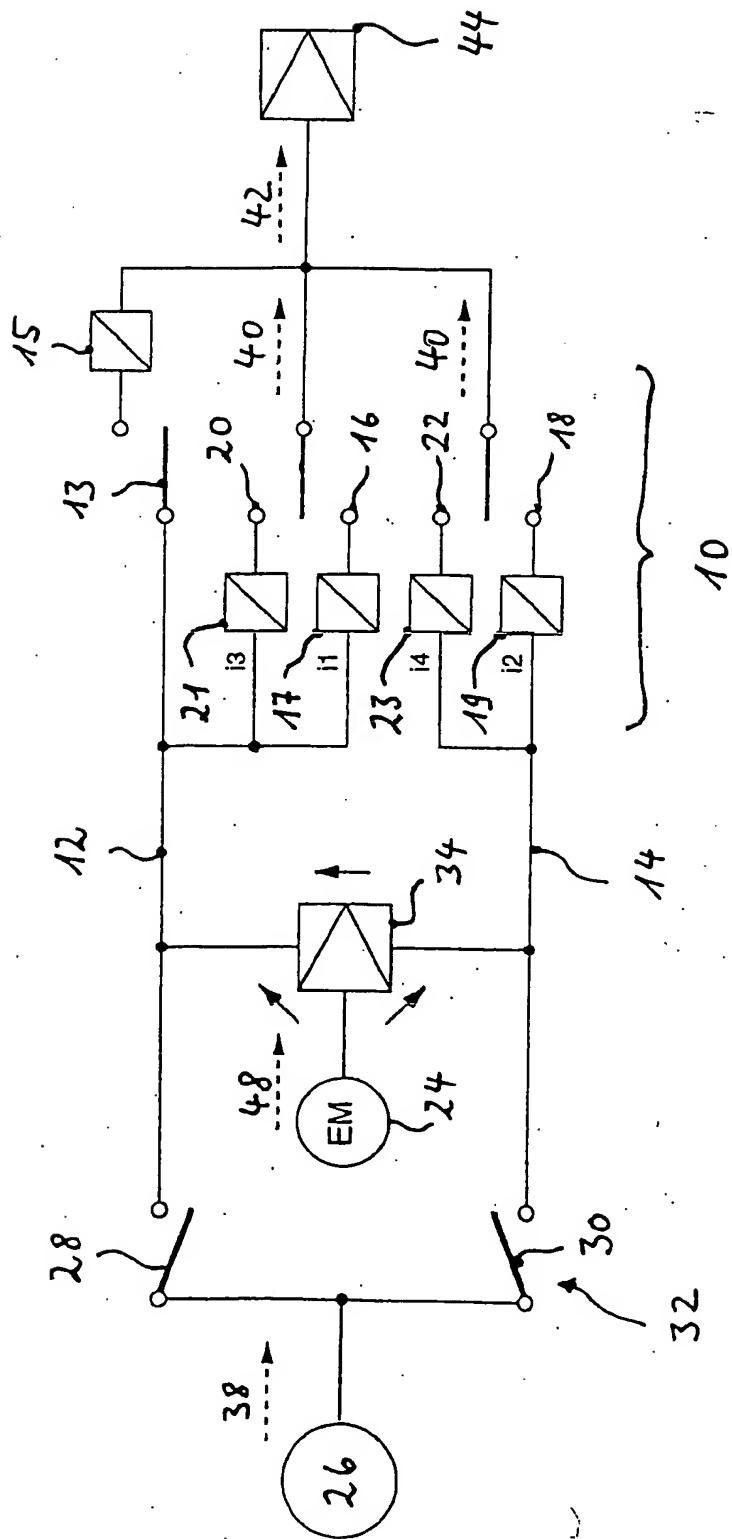


Fig. 2